

Université Mohamed Boudaif
Faculté des Sciences de la technologie Département Génie civil

Cours de route02

Docteur. Menasri .A 2023-2024

Chapitre 2 : DEFINITION DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA ROUTE

III.1 Introduction

Une route est définie par (3) éléments fondamentaux :

La vue (ou tracé) en plan

Le profil en long

Le profil en travers

Qui indiquent de manière complémentaire sa géométrie et sa constitution !

La vue en plan définit le tracé de la route et indique par la même occasion son environnement et l'emplacement des ouvrages d'art et de ses équipements.

Elle est généralement une succession d'alignements droits et de courbes.

Le profil en long est une coupe longitudinale de la route. Il est défini en 2 échelles. L'échelle des longueurs sera de préférence celle de la vue en plan et celle des hauteurs le décuple de la première. Il indique les pentes longitudinales, les raccordements altimétriques, les hauteurs des remblais des déblais au niveau de l'axe.

Les profils en travers constituent les coupes transversales perpendiculairement à l'axe de la chaussée. Ils se représentent à une échelle constante en longueur et en hauteur.

III.2 – Définition des termes usuels :

- **Terrain naturel** : C'est le terrain tel qu'il se présentant avant les travaux
- **Emprise** : C'est la surface de terrain appartenant à la collectivité et affecté à la route et à ses dépendances.
- **Assiette** : Surface occupée par la plate-forme et les ouvrages accessoires. Elle est limitée par l'intersection du T.N. avec les talus de déblai et de remblai.
- **Chaussée** : Surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules (Au sens structurel, c'est l'ensemble des couches de matériaux disposés sur la forme. Sol naturel correspondant au niveau de la ligne rouge du projet terrassement pour supporter la circulation des véhicules).

- **Voie de circulation** : Bande de chaussée dont la largeur est suffisante pour permettre le passage d'une file de voitures avec la latitude de légers déplacements latéraux (en principe 3,50 m) réduit quelque fois à 2,50 m en ville.
- **Plaforme** : Surface de la route qui comprend la ou les chaussées, les accotements, le terre plein central.
- **Accotements** : Zone latérale qui borde extérieurement la chaussée. Ils peuvent être dérasés ou surélevés.
- **Fossés** : Tranchées latérales bordant les accotements et destinées à recueillir les eaux de ruissellement de la chaussée (de section triangulaires, trapézoïdales ou rectangulaires). Ils sont dits de crête ou de garde s'ils sont exécutés en amont du talus de déblai ou aux pieds des remblais.
- **Divergents** : Ils ont pour rôle d'éloigner l'eau contenue dans les fossés longitudinaux du bord immédiat de la route, de limiter la quantité d'eau accumulée dans les fossés longitudinaux, de casser la vitesse de l'eau dans les fossés longitudinaux en limitant la distance parcourue. Ils constituent l'un des principaux procédés pour protéger une route contre les effets destructeurs de l'eau.
- **Talus** : Parois inclinées de déblai ou de remblai suivant la nature des terrains, l'inclinaison des talus varie selon la cohésion des sols. On a les talus de déblais dont les pentes sont de 1/1 et les talus de remblais dont les pentes sont de 3/2. Certains nécessitent un revêtement de protection contre les eaux de ruissellement (gazon, pierres sèches, perré maçonné... etc).
- **Caniveaux** : Fossés maçonnés de section trapézoïdale ou rectangulaires exécutés généralement dans les villes d'agglomération et exceptionnellement en rase campagne (forte pente longitudinale du fond du fossé).
- **Saignée** : Tranchée large ou peu profonde, inclinée en plan par rapport à l'axe longitudinale de la chaussée exécutée dans les accotements. Elle est destinée à collecter les eaux de ruissellement de la chaussée et les évacuer vers les fossés et exutoires.
- **Banquette** : Surélévation terrassée avec ou sans parement maçonné ou bétonné, aménagée parfois à la limite extérieure de l'accotement pour la sécurité des usagers. Elle est parfois remplacée par une barrière de sécurité ou par un parapet.
- **Glissière de sécurité** : Ouvrage placé sur certains accotements, près de la limite de la chaussée pour ramener sur celle-ci, les véhicules qui s'en écarteraient.
- **Remblai** : Une route est dite en remblai, lorsque le niveau de la chaussée est plus haut que celui du T.N.
- **Déblai** : Une route est dite en déblai lorsque le niveau de la chaussée est plus bas que celui du T.N.
- **Profil mixte** : Une route est dite en profil mixte, lorsqu'une partie de la chaussée dans le profil transversal est en déblai et l'autre en remblai.

- **Trottoir** : Accotement des traversées bitumées des villes. Généralement revêtue pour recevoir une circulation intense des piétons. Quelque fois des aménagements spéciaux permettent de recevoir le stationnement des véhicules.
- **Bordures** : Séparation en béton, en pavée, pierre taillée que l'on construit le long des chaussées. Elles peuvent être arasées ou surélevées.
- **Rampe** : une section de route qui monte par rapport à l'observateur est dite en rampe.
- **Pente** : Une section de route qui descend par rapport à l'observateur est dite en pente.
- **Palier** : Une section presque horizontale de route est dite en palier.

- **Couche de base et couche de fondation** : La couche de base et si elle existe, la couche de fondation ont pour objet essentiel de résister aux charges verticales et de répartir convenablement sur le terrain les pressions qui en résultent. L'ensemble de ces couches constitue le corps de la chaussée ainsi que la sous couche éventuelle interposée entre la couche de fondation et le TN qui selon le rôle qui lui est attribué est anti-contaminante ou drainante ou anti-capillaire.
- **Couche de roulement** : Elle désigne la couche sur laquelle circulent les véhicules et s'emploie généralement sur les routes en terre.
- **Revêtement** : Ce terme s'emploie uniquement pour les routes revêtues ; il désigne la couche supérieure de la chaussée sur laquelle circulent les véhicules et constitue un mélange gravillons et de liant hydrocarboné. Dans le cas d'un corps de chaussée rigide (chaussée en béton), le revêtement est souvent constitué par la surface du corps de chaussée traitée superficiellement pour améliorer ses qualités d'adhérence aux pneumatiques.
- **Déclivité** : C'est le pourcentage de pentes et de rampes longitudinales sur une section de route.
- **Dévers** : C'est le pourcentage de pentes transversales que présente en un point considéré la section courbe d'une chaussée revêtue ou non.
- **Profil en toit** : C'est le pourcentage de pentes transversales que présente une chaussée revêtue ou non en alignement droit. C'est une valeur constante (2% pour les routes en béton ; 2.5% pour les RB et 3% pour les RT)
- **Para fouille** : Ouvrage construit (en maçonnerie, béton en gabion etc) dans le lit des cours d'eau naturels ou dans le lit des ouvrages linéaires construit des mains d'hommes (fossées, canaux etc...) et destiné à protéger le fond de ces cours d'eau des érosions dues aux écoulements hydrauliques plus ou moins turbulents. Ces ouvrages ponctuels sont le plus souvent placés dans des zones où les affouillements et érosions sont susceptibles de mettre en danger la vie ou la

bonne tenue d'un ouvrage d'art, (appuis de pont, aval d'ouvrage à déversoir, radiers submersibles etc).

- **Vitesse de référence** :C'est le paramètre qui permet de définir les caractéristiques minimales d'aménagement des points particuliers : les points d'une section de route dont les caractéristiques géométriques sont les plus contraignantes.
- **Carrefour** : Zone de communication entre deux ou plusieurs routes permettant aux véhicules de passer de l'un à l'autre.

III.3- Les paramètres cinématiques

III.3.1. Les paramètres fondamentaux des projets routiers

Les paramètres fondamentaux des projets routiers sont définis à partir d'un paramètre de référence appelé vitesse de référence.

Les routes sont classées en 5 catégories dites catégorie exceptionnelle, 1^{ère}, 2^e, 3^e, 4^e catégorie suivant les caractéristiques géométriques de leur point singulier.

Les points singuliers d'une route sont ceux des caractéristiques géométriques les plus contraignants. Ce sont en particulier les virages, les sommets ou les points bas.

Les vitesses de référence V_r n'ont qu'une des 5 valeurs ci-dessous et définissent ainsi les 5 catégories :

Catégories	Vitesse de référence
Exceptionnelle	120
1	100
2	80
3	60
4	40

III.3.2. Principales données physiques

Les valeurs moyennes des principales données physiques sont utilisées pour évaluer les paramètres fondamentaux des projets routiers.

III.3.2.1. Décélération longitudinale et accélération transversale

Les valeurs de ces deux paramètres admissibles en fonction de la vitesse de référence sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Vitesse en km/h	40	60	80	100	120
Décélération longitudinale	0,46g	0,46g	0,42g	0,38g	0,34g
Accélération transversale non compensée par le dévers.	0,25g	0,15g	0,13g	0,11g	0,10g

III-3.2.2. Conditions générales de visibilité

Elles sont au nombre de (4) (quatre) :

- + L'œil du conducteur est placé à 1m au-dessus de la chaussée.
- + Un obstacle éventuel dangereux est supposé à 0,15m de hauteur
- + Le véhicule est supposé d'une hauteur de 1,20m
- + Un obstacle permanent est pris en compte avec sa hauteur réelle

III-3.2.3. Temps moyen de "Perception – réaction" d'un conducteur

Ce temps est pris égal à :

- 2 secondes au-dessous de 100 km/h
- 1 seconde 8/10^e au-dessus de 100 km/h

Ce temps comprend :

- Le temps physiologique moyen de perception réaction (1,3 à 1,5 secondes)
- Le temps mort mécanique d'entrée en action des freins (0,5 seconde)

III-3.2.4. Le temps moyen nécessaire aux manœuvres de dépassement

Les valeurs minimales et normales ont été proposées conformément aux résultats expérimentaux :

- Durée minimale = 7 à 8 secondes
- Durée normale = 11 à 12 secondes

III-3.2.5. Vitesse des véhicules isolés :

Pour l'évacuation des paramètres fondamentaux, les projets routiers, on admet que la vitesse des véhicules isolés rapides ne dépasse pas 120 km/h

III-4 Paramètres cinématiques

Les paramètres fondamentaux sont évalués en fonction des données expérimentales énumérées ci-dessous et les paramètres cinématiques suivants :

- la longueur de freinage d_0
- la distance d'arrêt en alignement d_1
- la distance d'arrêt en courbe d_2
- la distance de visibilité et de dépassement :
 - Minimale dd

- Maximale Dd
- la distance de visibilité de manœuvre de dépassement dmd

III-4.1. Longueur de freinage (do)

La longueur de freinage do est la longueur que parcourt le véhicule pendant l'action de freinage qui annule sa vitesse initiale V complètement.

Le théorème des forces vives s'écrit alors : $\frac{1}{2} mv^2 = Pfdo$

$$\text{Soit } \frac{P v^2}{2g} = Pfdo$$

$$2g$$

$$\frac{mg v^2}{2g} = mg f do$$

$$2g$$

Et

$$\boxed{do = \frac{v^2}{2gf}}$$

Avec

- P = poids du véhicule (N)
- f = Coefficient de frottement des pneumatiques sur la chaussée
- v = La vitesse (m/s)
- m = La masse du véhicule (kg)
- do = distance d'arrêt en m

Si on exprime V (en km/h): on aura $v = \frac{1000V}{3600} = \frac{V}{3.6}$

Et la formule devient alors :

$$\boxed{do = \frac{V^2}{254 * f} \approx \frac{4 V^2}{1000 * f}}$$

Posons $f = k/g = F(V)$

F (v) peut alors être exprimé comme une décélération longitudinale

La valeur de F(v) est obtenue en divisant la valeur de la décélération longitudinale comme indiquée au paragraphe III-3.2.1. par g soit :

V (km/h)	120	100	80	60	40
F (v) en alignement droit	0,34	0,38	0,42	0,46	0,46
F (v) en courbe	0,27	0,30	0,34	0,37	0,37

III-4.2 – Distance d'arrêt en alignement droit (d1)

La distance d'arrêt en alignement d1 est obtenue en ajoutant à la longueur de freinage do, la distance parcourue pendant le temps de perception – réaction du conducteur apercevant l'obstacle avant le début du freinage. Donc selon ce que nous avons vu au paragraphe III-3.2.3. nous avons : $d1 = do + 2v$ ou

$$d1 = do + 1.8v$$

Si on exprime V (km/h) nous aurons $d1 = do + \frac{2 V}{3.6}$

$$d1 = do + \frac{1.8 V}{3.6}$$

Soit

$$\begin{aligned} d1 &= d0 + 0.55 V && \text{pour } V \leq 100 \text{ km/h} \\ d1 &= d0 + 0.50 V && \text{pour } V > 100 \text{ km/h} \end{aligned}$$

III-4-3 Distance d'arrêt en courbe (d2)

Elle s'obtient en ajoutant à la distance de freinage d_0 , majorée de 25%, la distance parcourue pendant le temps de perception – réaction avant le début du freinage. La relation s'écrit donc :

$$d2 = 1.25 d0 + d1$$

III-4-4 : Distance de dépassement dD

Les distances de visibilité et de dépassement servent au calcul des rayons minimaux dans le cas d'une chaussée bidirectionnelle de 2 à 3 voies.

On considère les distances de visibilité suivantes :

dd qui est la longueur parcourue pendant 15 secondes à la vitesse v (m/s) soit :

$$dd = 15 v \text{ soit } 4,2 V \text{ (km/h) et}$$

la distance de visibilité maximale dD qui lui est supérieure de 50% env. soit :

$$dD = 6V \text{ (km/h)}$$

III-4-5 Distance de visibilité de manœuvre pour le dépassement dmd

C'est la distance de visibilité permettant en sécurité au véhicule dépassant d'abandonner en freinant, ou de poursuivre en accélérant une manœuvre de dépassement amorcée dans l'hypothèse où le véhicule adverse freine.

Elle est évaluée en supposant qu'en début de manœuvre, les véhicules dépassant et adverse roulent à la vitesse V et le véhicule dépassé roule à la vitesse $V - 15$ km/h

III-5-- Récapitulatif des différents paramètres cinématiques

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs des différents paramètres cinématiques:

V (km/h)	40	60	80	100	120
Do	15	35	60	105	170
d1	40	70	105	160	230
d2	45	80	120	180	275
Dd	150	250	325	425	525
Dd	250	350	500	625	800
Dmd	70	120	200	300	400

NB = Pour $V < 100$ km/h, les distances sont majorées pour tenir compte de la moindre reprise des véhicules par rapport à leur accélération (vitesse)